

平成 28 年度
標準テスト問題
機 械 設 計

試験時間 50分

注 意 事 項

1. 「用意」の合図があったら、問題用紙の最後についている解答用紙を切り離し、科、学年、組、番号及び氏名を記入すること。
2. 「始め」の合図があったら、問題が **1** から **8** までであることを確認し、解答を始めること。
3. 解答の際、電卓を用いてよい。ただし、円周率 $\pi=3.14$ ，重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ とする。
4. 答は、解答欄に数値または記号を記入すること。
5. 解答に小数が含まれる場合は、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めること。ただし、問題中に指示がある場合は、それに従うこと。
6. 試験終了後、問題用紙及び解答用紙を提出すること。

科		学 年		組		番 号		氏 名	
---	--	--------	--	---	--	--------	--	--------	--

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

1 次の各問に答えなさい。

- (1) 1.8cm^2 を整数部が1桁の $a \times 10^n$ の形で表すと、何 mm^2 か。
- (2) 速さ 12m/s で走行している車が減速して8秒後に停止した。平均の加速度は何 m/s^2 か。
- (3) 320km/h は何 m/s か。
- (4) 質量 238kg の物体にかかる重力は何 kN か。
- (5) 列車が長さ 53.9km の海底トンネルを24分間で通過した。平均の速さは何 km/h か。

2 図1のように、点Oに力 $F = 40\text{N}$ が作用したとき、次の各問の答に最も近い数値を解答群から選び、記号で答えなさい。

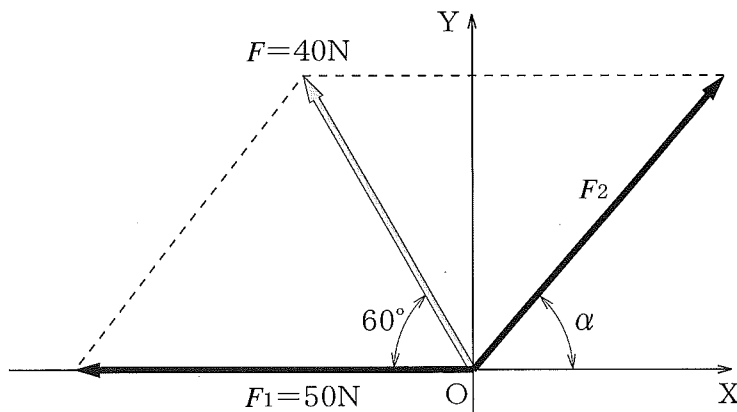


図1

- (1) 分力 F_1 の大きさを 50N 、力 F と X 軸とのなす角を 60° とするとき、分力 F_2 の大きさは何 N になるか。
- (2) 分力 F_2 と X 軸とのなす角 α は何度になるか。

解答群

(ア) 30.0

(イ) 34.6

(ウ) 38.7

(エ) 40.9

(オ) 43.3

(カ) 45.8

(キ) 49.1

(ク) 51.3

3 図2のような平面図形がある。次の各問に答えなさい。ただし、単位はmmとする。

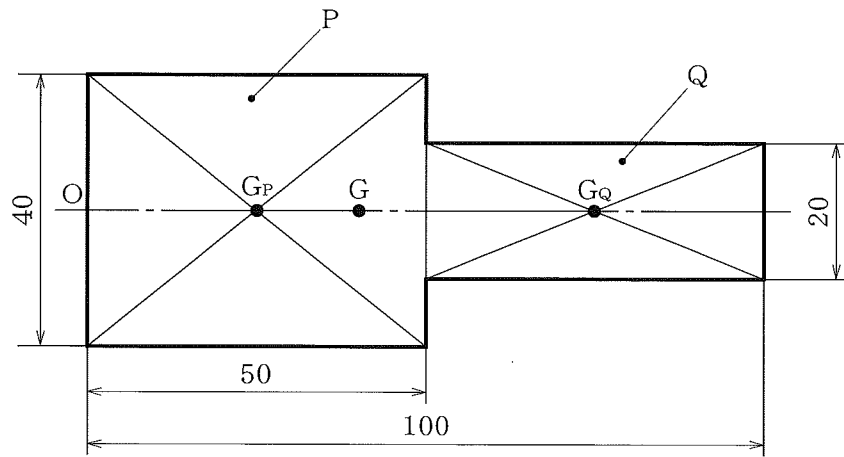


図 2

- (1) 長方形Pの面積 A_P は何 mm^2 か。
- (2) 長方形Qの面積 A_Q は何 mm^2 か。
- (3) 長方形Pの重心位置 G_P は原点Oから何 mm になるか。
- (4) 長方形Qの重心位置 G_Q は原点Oから何 mm になるか。
- (5) 平面図形全体の重心位置Gは原点Oから何 mm になるか。

4 図3は 20kW の電動機をつけたフォークリフトが、質量 2500kg の荷物を 7秒間で 3mの高さに持ち上げようとしているようすである。次の各問に答えなさい。ただし、機械部品の質量や損失等は考えないものとする。

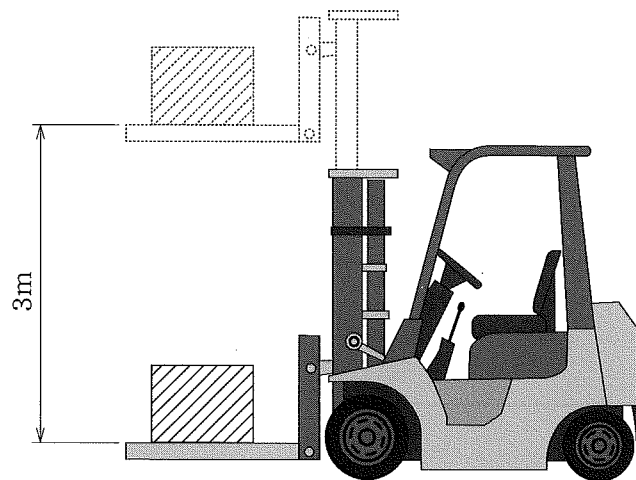


図 3

- (1) フォークリフトがする仕事は何 kJ になるか。
- (2) フォークリフトがこの荷物を持ち上げた時の動力は何 kW になるか。

- 5 図4は、旋盤で直径 $D=50\text{mm}$ の丸棒の外周を切削しているようすを表している。次の各問に答えなさい。

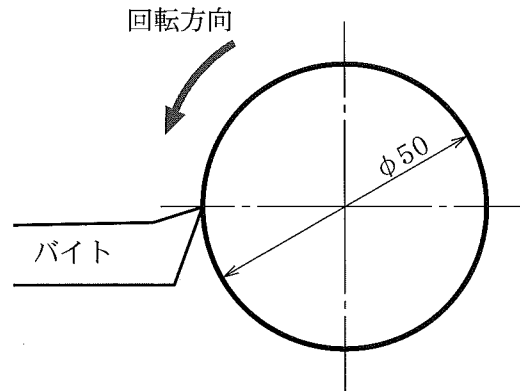


図4

- (1) 主軸の回転速度を $N=230\text{min}^{-1}$ (rpm) にしたとき、材料の外周部の周速度 v は何 m/min になるか。
- (2) 周速度 v を $32\text{m}/\text{min}$ にしたいとき、回転速度 N は何 min^{-1} (rpm) にすればよいか。また、このときの角速度 ω は何 rad/s になるか。

- 6 図5のように、厚さ $t=10\text{mm}$ 、幅 $b=15\text{mm}$ 、長さ $l=1000\text{mm}$ の鋼材に、引張荷重 $W=9\text{kN}$ が作用しているとき、次の各問に答えなさい。

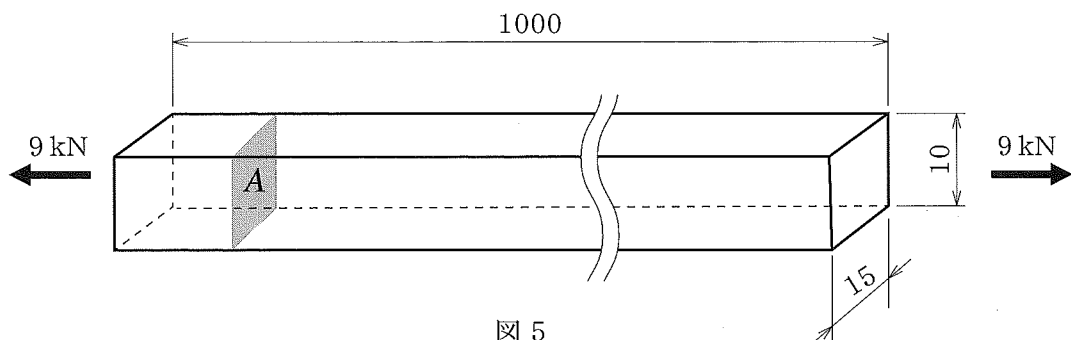


図5

- (1) 断面積 A は何 mm^2 になるか。
- (2) 材料に生じる引張応力 σ は、何 MPa になるか。
- (3) 伸び Δl が 0.28mm のとき、縦ひずみ ε は何%になるか。ただし、答は小数第3位まで求めること。
- (4) 縦弾性係数 E は何 GPa になるか。

- 7 図6は集中荷重を受ける両端支持ばりである。次の各問に答えなさい。ただし、上向きの力を正、下向きの力を負とし、せん断力と曲げモーメントの符号は図7とする。

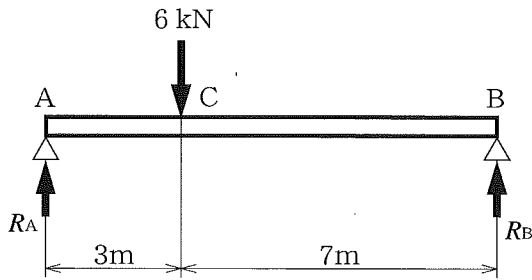


図6

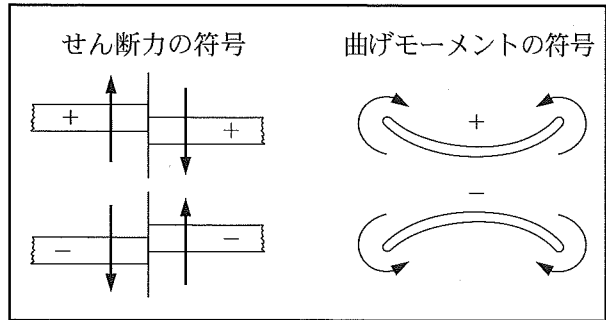


図7

- (1) 反力 R_A , R_B は、それぞれ何kNになるか。
- (2) CB間のせん断力は何kNになるか。
- (3) C点の曲げモーメントは、何 $\text{kN} \cdot \text{m}$ になるか。
- (4) せん断力図と曲げモーメント図の正しい組み合わせはどれか。解答群から選び記号で答えなさい。

解答群	せん断力図	せん断力図	せん断力図	せん断力図
	曲げモーメント図	曲げモーメント図	曲げモーメント図	曲げモーメント図
	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)

- 8 次の文中の () にあてはまる語句を解答群から選び、記号で答えなさい。

- (1) 材料に力を加え変形させたのち、力を取り除いても元に戻らない性質を () という。
- (2) 材料の基準強さを安全率で割った () は、安全な機械や部材を設計するために用いられる。
- (3) 軟鋼の応力-ひずみ線図において、比例限度内では応力とひずみが比例する。この関係を () という。
- (4) 材料の種類や接触面の状態によって決まる () は、平面上の物体が滑り出す瞬間の力の大きさに影響する。
- (5) 物体が運動をして位置を変えるときの、単位時間当たりの変位を () という。

解答群	(ア) 運動エネルギー	(イ) 加速度	(ウ) 許容応力	(エ) クリープ
	(オ) スプリングバック	(カ) 静摩擦係数	(キ) 速度	(ク) 塑性
	(ケ) フックの法則	(コ) ヤング率		

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
 平成28年度 標準テスト (機械)
機械設計 解答用紙
 (平成29年 2月 3日実施)

1	(1)	mm^2
	(2)	m/s^2
	(3)	m/s
	(4)	kN
	(5)	km/h
2	(1)	
	(2)	
3	(1)	mm^2
	(2)	mm^2
	(3)	mm
	(4)	mm
	(5)	mm
4	(1)	kJ
	(2)	kW
5	(1)	m/min
	(2)	$N =$ min^{-1} (rpm) $\omega =$ rad/s

6	(1)	mm^2	
	(2)	MPa	
	(3)	$\%$	
	(4)	GPa	
7	(1)	R_A	kN
		R_B	kN
	(2)	kN	
	(3)	$\text{kN}\cdot\text{m}$	
8	(4)		
	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)		
(5)			

科		学 年		組		番 号		氏 名		得 点	
---	--	--------	--	---	--	--------	--	--------	--	--------	--

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
 平成28年度 標準テスト (機械)
機械設計 解答・配点

問題番号	解 答		配点	合計点
1	(1)	1.8×10 ² mm ²	各4点	20点
	(2)	-1.5 m/s ²		
	(3)	88.9 m/s		
	(4)	2.3 kN		
	(5)	134.8 km/h		
2	(1)	力	各4点	8点
	(2)	キ		
3	(1)	2000 mm ²	各3点	15点
	(2)	1000 mm ²		
	(3)	25 mm		
	(4)	75 mm		
	(5)	41.7 mm		
4	(1)	73.5 kJ	各3点	6点
	(2)	10.5 kW		
5	(1)	36.1 m/min	各3点	9点
	(2)	N = 203.8 min ⁻¹ (rpm) ω = 21.3 rad/s		

問題番号	解 答		配点	合計点
6	(1)	150 mm ²	各3点	12点
	(2)	60 MPa		
	(3)	0.028 %		
	(4)	214.3 GPa		
7	(1)	R _A 4.2 kN	各3点	15点
		R _B 1.8 kN		
	(2)	-1.8 kN		
	(3)	12.6 kN·m		
(4)	ウ			
8	(1)	ク	各3点	15点
	(2)	ウ		
	(3)	ケ		
	(4)	カ		
	(5)	キ		